

Philipps – Universität Marburg



Aus der
Klinik für Anästhesie
und Intensivtherapie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. H. Wulf –
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität
Marburg
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen
und Marburg GmbH, Standort Marburg

Titel der Dissertation:

Vorhersage der schwierigen Intubation mittels des „Upper-Lip-Bite-Testes“ im Vergleich zur Mallampati-Klassifikation

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Humanmedizin
dem Fachbereich Medizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von:

Thomas Cierpka aus Marburg
Marburg, 2008

Angenommen vom Fachbereich Medizin der
der Philipps-Universität Marburg am: 26.03.2009.

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. M. Rothmund

Referent: Prof. Dr. L. Eberhart

Korreferent: Prof. Dr. G. Geldner

1	EINLEITUNG	4
1.1	DER SCHWIERIGE ATEMWEG	4
1.2	SCREENING-TESTS	7
2	METHODIK.....	13
2.1	PATIENTENKOLLEKTIV	13
2.2	DURCHFÜHRUNG.....	13
2.3	STATISTISCHE KENNZAHLEN.....	14
2.4	DEFINITION DER ZIELGRÖßEN	20
2.5	ZIEL DER STUDIE	20
3	ERGEBNISSE.....	22
4	DISKUSSION	26
4.1	ERGEBNISSE DER ULBT-STUDIE.....	26
4.2	SCREENING DER SCHWIERIGEN INTUBATION.....	29
4.3	SCREENING AM BEISPIEL DER MAMMOGRAPHIE	30
4.4	FAZIT.....	33
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	35
	LITERATURVERZEICHNIS	37
	CURRICULUM VITAE.....	39
	VERZEICHNIS DER AKADEMISCHEN LEHRER.....	41
	DANKSAGUNG	42
	EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG.....	43
	ANLAGEN	44

1 Einleitung

Die Unmöglichkeit, nach Einleitung einer Allgemeinanästhesie eine ausreichende Ventilation und damit Oxygenierung zu erzielen, ist nach wie vor eine gefürchtete Quelle von Anästhesiekomplikationen mit oft katastrophalem Ausgang wie Tod oder irreversibler hypoxischer Hirnschädigung. Die Häufigkeit solcher „can not ventilate – can not intubate“ - Situation beträgt zwischen 1 und 15 pro 10000 Patienten. Eine Vorhersage hätte somit große Bedeutung für die anästhesiologische Praxis. Allein die Vielzahl verschiedener Vorhersagemodelle zeigt, dass ein enormer Bedarf vorhanden ist, dieses Problem bereits im Vorfeld zu erkennen. Dadurch wäre es möglich, vorab Vorkehrungen zu treffen (z.B. Bereitstellung einer fiberoptischen Intubationsmöglichkeit, zweiter erfahrener Anästhesist).

Allen vorhandenen Vorhersagemöglichkeiten ist allerdings gemeinsam, dass sie sehr viele falsch-positive Ergebnisse liefern. Somit werden Ressourcen oft dort gebunden, wo diese eigentlich überflüssig wären und an anderer Stelle dringend gebraucht würden. Es ist daher erstrebenswert, dasjenige Vorhersagesystem zu ermitteln, welches das günstigste Verhältnis zwischen Sensitivität und Spezifität hat. Um eine Aufwand-Nutzen-Abschätzung durchzuführen, ist es weiterhin notwendig, den Zeitaufwand für die Erhebung der einzelnen präoperativen Parameter zu ermitteln.

Letztendlich ist der vernünftige Umgang mit jedem Screening-System zu diskutieren, um sich der Vor- und Nachteile sowie den sinnvollen Einsatzmöglichkeiten bewusst zu sein.

1.1 Der schwierige Atemweg

Anamnese und klinische Untersuchung des Patienten sind obligat im Rahmen der Vorbereitung auf eine Narkose. So werden bei der gewissenhaften Erhebung bzw. Untersuchung auch Probleme in Bezug auf eine schwierige Atemwegssicherung auffallen (4).

Zur Anamnese gehört die Frage nach Besonderheiten bei früheren Narkosen, gegebenenfalls die Einsichtnahme alter Narkoseprotokolle bzw. eines so genannten „Patientenpasses“, den viele Anästhesieabteilungen dem Patienten aushändigen und darin Auffälligkeiten bei der Narkosedurchführung dokumentieren.

Ebenso erforderlich ist eine atemwegsbezogene Untersuchung, die Besonderheiten von Mund, Gesicht, Zahnstatus, Kiefer, Zunge, Hals und Wirbelsäule erfassen kann.

Nachstehend ist eine Auswahl solcher Besonderheiten aufgelistet, die auf eine schwierige Intubation hindeuten:

Mund und Zahnbereich

- Mundöffnung kleiner 2 cm
- vorstehende obere Schneidezähne
- Lippen-Kiefer-Gaumenspalte

Ober- und Unterkiefer

- Mikro-/ Makrognathie
- Prognathie
- Kiefergelenkankylose
- Unfähigkeit, die unteren Schneidezähne an oder vor die oberen zu positionieren

Zunge

- Makroglossie bei Akromegalie, Down-Syndrom, Glykogen- und Lipidspeichererkrankungen

Hals und Nacken

- kurzer, umfangreicher Hals
- hochsitzender Kehlkopf
- Uvula unsichtbar bei sitzender Position, ausgestreckter Zunge und Phonation
- vorausgegangene Operationen im Halswirbelsäulen-Bereich (Spondylodese)
- Struma mit Verlagerung bzw. Einengung der Trachea
- Gaumendach spitzbogenartig oder sehr eng

- thyromentale Distanz kleiner 3-Finger-Breite (6cm)
- Systemerkrankungen mit eingeschränkter Halswirbelsäulen-Beweglichkeit
(M. Bechterew, rheumatoide Arthritis, Diabetes mellitus)

Vorausgegangene Operationen bzw. Erkrankungen

- Zustand nach Neck dissection
- Mundbodenphlegmone
- maligne Erkrankungen des Zungengrundes und des Larynx

Intubationsrelevante Syndrome

- Akromegalie (Makroglossie, Progenie, Hyperplasie der Schleimhaut)
- Klippel-Feil (Kurz Hals, Halswirbelblockierung, evtl. Gaumenspalte)
- Pierre-Robin (Unterkieferspalte, Gaumenspalte, Mikrognathie)
- Pfaundler-Hurler (kurzer Hals, großer Schädel, Makroglossie)
- Franceschetti-Zwahlen (Mikrognathie, Hypoplasie des Mittelgesichts)

Die ideale Testmethode zur Vorhersage einer schwierigen Intubation sollte eine hohe Sensitivität und Spezifität haben und folglich minimale falsch positive und falsch negative Ergebnisse liefern.

Falsch-positive Ergebnisse führen dazu, dass ein größerer Aufwand bei der Vorbereitung der Intubation, z.B. der Vorbereitung des fiberoptischen Instrumentariums, betrieben wird, der nicht notwendig wäre, also „Falsch-Alarm-Situationen“. Falsch-negative Ergebnisse können für den Patienten zu katastrophalen Folgen wie Hypoxie, Hirnschaden und Tod führen, da diese unter Umständen leichtsinniges Verhalten provozieren. Der positive Vorhersagewert sollte bei einem idealen Test sehr hoch sein, er drückt die tatsächliche Trefferquote aus. Zur Vorhersehbarkeit einer schwierigen Intubation hat Kleemann (1997) folgende Zusatzanforderungen gestellt:

- einfache und praktikable Durchführung
- eindeutige Kriterien
- geringe Interpretationsbreite zwischen unterschiedlichen Untersuchern

Weiterhin formulierte Tse (1995), dass „es sehr schwierig ist, einen Test mit einer ausreichenden Vorhersagbarkeit der schwierigen Intubation zu gestalten, weil viele Faktoren einen Einfluss auf die Sichtbarkeit des Larynx haben.“

Letzlich ermahnte Hanowell (1996), „wir sollten niemals vergessen, dass die Luftwege nicht isoliert vom Rest des Körpers existieren.“

1.2 Screening-Tests

Test nach Mallampati

Bei der Untersuchungsmethode nach Mallampati (13) wird der Patient aufgefordert, bei neutraler Kopfhaltung (keine Überstreckung im atlanto-okzipitalen Gelenk) den Mund so weit wie möglich zu öffnen und die Zunge so weit wie möglich herauszustrecken (ohne Phonation).

Dabei wird die Sichtbarkeit der oropharyngealen Strukturen klassifiziert:

Klasse 1: Tonsillen, weicher Gaumen und Uvula sichtbar

Klasse 2: Tonsillen und weicher Gaumen sichtbar, Uvula nicht sichtbar
(verdeckt vom Zungengrund)

Klasse 3: nur der weiche Gaumen ist sichtbar

Modifikation des Mallampati-Tests nach Samsoon und Young

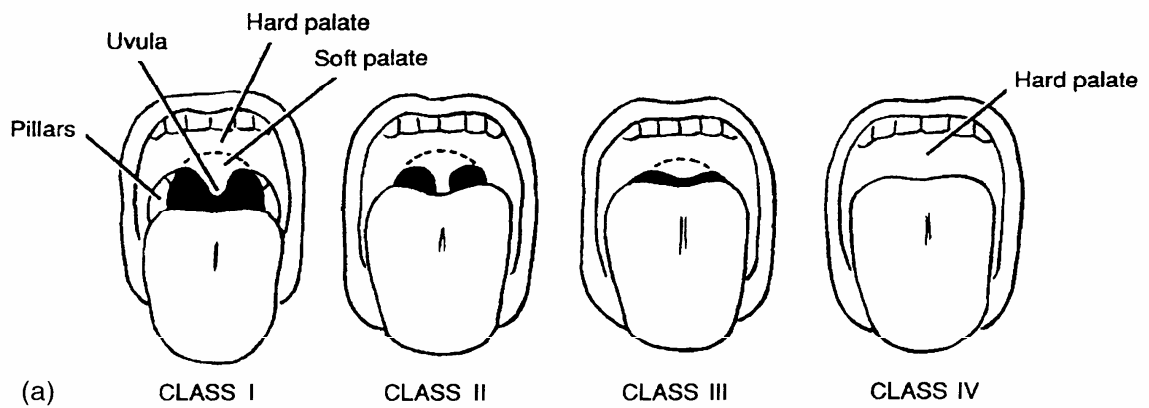
Samsoon und Young (14) haben den Mallampati-Test modifiziert (Ausleuchtung der Mundhöhle und des Rachens mit einer Pupillenlampe). Sie beurteilen 4 Klassen:

Klasse 1: weicher Gaumen, Gaumenbögen, Uvula und Tonsillen sichtbar

Klasse 2: weicher Gaumen, Gaumenbögen und Uvula sichtbar

Klasse 3: weicher Gaumen und Basis der Uvula sichtbar

Klasse 4: weicher Gaumen nicht mehr sichtbar



Mallampati-Klassifikation bzw. Modifikation

Ein Mallampati-Score der Klasse III und IV gilt als Hinweis auf eine schwierige Intubation. Der Vorhersagewert der Untersuchung nach Mallampati ist stark untersucherabhängig. Der Mallampati-Test wird von den Untersuchern oft mit geringen Unterschieden bei der Durchführung verwendet. Tham et al. (1992) haben in einer vergleichenden Studie den Einfluss der Körperhaltung (sitzend oder liegend) und der Phonation („Ah“-Sagen) auf den modifizierten Mallampati-Test untersucht. Lediglich die Unterschiede bei der Phonation waren statistisch signifikant. Durch Phonation kommt es zu einer eindeutigen Verbesserung der Sicht auf die pharyngealen Strukturen. Die Patienten mit Phonation konnten in eine bessere Mallampati-Klasse eingestuft werden. Mallampati hat in seiner Studie 210 allgemein chirurgische Patienten klassifiziert. Nach der Narkoseeinleitung wurde die Sichtbarkeit auf die Glottis nach Gradeinteilung von Cormack und Lehane (siehe unten) beurteilt. Die Sensitivität betrug ca. 93%, die Spezifität fast 100%. Dies wäre somit der ideale Test zur Erkennung einer schwierigen Intubation. Jedoch konnten keine der zahlreichen Folgeuntersuchungen diese Ergebnisse reproduzieren. Als grob orientierender Test bei der Prämedikationsvisite ist der Mallampati-Test dennoch brauchbar. Da er einfach durchführbar ist, wird er vielfach, u.a. in der anästhesiologischen Abteilung des Universitätsklinikums Marburg, verwendet.

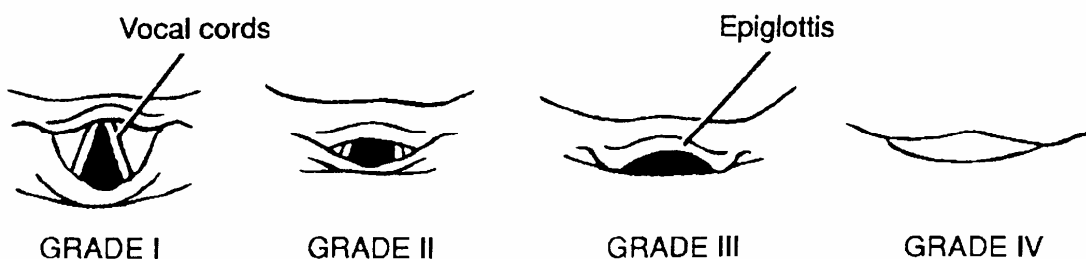
Gradeinteilung der Laryngoskopie nach Cormack und Lehane

Cormack und Lehane (3) haben, von der Vorstellung ausgehend, dass die Zunge die Sicht auf die Rachenhinterwand und die Glottis blockiert, 3 Hauptfaktoren für eine Sichtbehinderung postuliert:

- ein anterior liegender Larynx
- die oberen Schneidezähne
- eine posterior liegende Zunge

Schwierigkeiten bei der Mundöffnung und die Kopfüberstreckung kommen hinzu. Die Autoren leiteten daher die Notwendigkeit ab, eine Gradeinteilung der laryngoskopischen Befunde vorzunehmen und den damit verbundenen Schwierigkeitsgrad einzuschätzen:

- Grad 1: der größte Teil der Glottis ist sichtbar (keine Schwierigkeit bei Intubation)
- Grad 2: nur hintere Kommissur sichtbar (geringe Schwierigkeit, leichter Druck auf Larynx erforderlich)
- Grad 3: kein Teil der Glottis sichtbar, nur die Epiglottis (ziemlich schwierige Intubation, aufwendiges Zusatzinstrumentarium erforderlich)
- Grad 4: Epiglottis nicht sichtbar (Intubation unter Sicht nicht möglich)



Cormack-Lehane-Klassifikation

Modifikation der Cormack-Lehane-Graduierung nach Wilson

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle noch die von Wilson (1988) modifizierte Gradeinteilung von Cormack und Lehane erwähnt. Er teilte die Befunde in 5 Grade ein:

- Grad 1: Stimmbänder komplett sichtbar
(vordere und hintere Kommissur)
- Grad 2: nur die Hälfte der Stimmbänder ist sichtbar
(ausschließlich hintere Kommissur)
- Grad 3: nur Aryknorpel sichtbar
- Grad 4: nur Epiglottis sichtbar
- Grad 5: Epiglottis nicht sichtbar

Weitere Tests zur Vorhersage der schwierigen Intubation

In der Folge sind weitere mehr oder minder gebräuchliche Voraussagesysteme zur schwierigen Intubation aufgeführt.

1. Test nach Patil

Patil et al. (1983) beschrieben die Messung des Abstands von der Kinn-Innenkante bis zur Incisura thyroidea des Schildknorpels, den so genannten thyromentalen Abstand. Bei normalen Erwachsenen ist die Distanz größer oder gleich 6,5 cm. Ist der Abstand kleiner 6,0 cm, ist die Sicht auf den Kehlkopf bei der direkten Laryngoskopie unmöglich. Im Bereich zwischen 6,0 und 6,5 cm sind Laryngoskopie und Intubation möglich, aber schwierig.

2. Sternomentaler Abstand nach Savva und Ramadhani

Hier handelt es sich um die Messung des Abstands Kinn-Innenkante zur Oberkante des Sternums bei geschlossenem Mund und maximaler Extension im atlanto-okzipitalen Gelenk. In der Literatur werden auch für diesen Test unterschiedliche Grenzwerte angegeben (12,5 - 13,5cm), unterhalb dieser Grenzwerte ist mit einer schwierigen Intubation zu rechnen.

3. Mundöffnung

Nach Vaughan (1997) sollte der Patient in der Lage sein, bei maximal geöffnetem Mund die 3 mittleren Finger seiner rechten Hand zwischen die Zahnreihen bzw. die Alveolarreihen zu bringen. Dies entspricht einem Abstand von 4,0 – 6,0 cm. Für die laryngoskopische Intubation ist eine minimale Mundöffnung von 3,0 – 4,0 cm erforderlich.

4. Kopf-Hals-Beweglichkeit nach Vaughan

Die allgemeine Halswirbelsäulen-Beweglichkeit wird überprüft, indem der Patient aufgefordert wird, den Kopf maximal zu beugen und zu strecken. Der Winkel zwischen den beiden Positionen sollte dabei im allgemeinen größer als 90° sein, um eine Einnahme der für die Intubation so wichtigen „Schnüffelposition“ zu gewährleisten.

Zahlreiche zusätzliche Screening-Tests sind in der Literatur beschrieben. Weiterhin auch Testkombinationen, von denen hier lediglich der „Wilson-Risiko-Score“ erwähnt sei: Dieser umfasst die Beurteilung von 5 Faktoren (Körpergewicht, Kopf- und Halsbeweglichkeit, Mundöffnung, Mikrognathie und vorstehende Schneidezähne).

Die Punktegraduierung für die einzelnen Faktoren zwischen 0 und 2 lässt eine Gesamtpunktzahl zwischen 0 und 10 zu. Bei einer Punktezahl von 2 wurde eine schwierige Intubation vorhergesagt. (Die Sensitivität lag in der Originalarbeit bei 75%, der positive Vorhersagewert bei etwa 12%.)

Der „Upper-Lip-Bite-Test“

Khan et al. (9) entwickelten 2003 den so genannten „Upper-Lip-Bite-Test“ (ULBT) als Voraussagesystem der schwierigen Intubation. Dieser sollte mit dem Test nach Mallampati konkurrieren. Er misst die Fähigkeit des Patienten, mit der unteren Zahnreihe auf die Oberlippe zu beißen. Der Test wird wiederum in 3 Grade eingeteilt:

Grad 1: Die untere Zahnreihe bedeckt die Oberlippe vollständig.

Grad 2: Die untere Zahnreihe erreicht die Oberlippe, kann das Lippenrot jedoch nicht vollständig verdecken.

Grad 3: Die untere Zahnreihe erreicht die Oberlippe nicht.

Patienten, welche in die ersten beiden Gruppen fallen, seien der Hypothese nach leicht zu intubieren im Gegensatz zur 3. Gruppe.

Damit der Score in der klinischen Praxis als „Bedside-Test“ Anwendung findet, sollte er einer externen Evaluation unterzogen werden. Wir untersuchten den ULBT daher im Hinblick auf Anwendbarkeit (z.B. die Zahl der Patienten, bei denen der Test nicht angewendet werden kann), „Interobserver-Reliability“ (teilen unabhängige Untersucher den gleichen Patienten in die gleiche Gruppe des Scores ein?) und Unterscheidungsfähigkeit zwischen einfach und schwierig zu intubierenden Patienten („Discriminating-Power“) im Vergleich zum Mallampati-Test in der Modifikation nach Samsoon and Young.

2 Methodik

2.1 Patientenkollektiv

Der Studie wurde von einer Ethikkommission zugestimmt und das Einverständnis zur Teilnahme wurde im Vorfeld von jedem Patienten eingeholt. Es sind 1425 Datensätze von Patienten in die Erhebung eingegangen, welche sich einer Operation in Intubationsnarkose unterziehen mussten. Diese wurden aus unterschiedlichen Bereichen rekrutiert, um sicherzustellen, dass die generelle Anwendbarkeit des identifizierten Scores gewährleistet ist. Es handelt sich um eine prospektive Datenerhebung im Sinne einer Querschnittsuntersuchung.

Beobachtungseinheit ist der jeweilige Patient. Wurde er im Laufe der Datenerhebung ein zweites Mal operiert, ist er nicht erneut in die Untersuchung aufgenommen worden.

Einziges Einschlusskriterium war die geplante Durchführung einer Intubationsnarkose bei einem volljährigen Patienten. Einziges Ausschlusskriterium die im Vorfeld geplante Durchführung einer fiberoptischen Intubation.

2.2 Durchführung

Die Studie wurde mit Hilfe zweier Fragebögen durchgeführt:

Der erste Fragebogen wurde präoperativ vom Doktoranden, welcher nicht in die anästhesiologische Behandlung des Patienten involviert war, bearbeitet. Dabei wurden der Mallampati-Test sowie der ULBT, aber auch weitere Parameter wie Mundöffnung, Halsumfang, thyromentaler Abstand etc. erhoben.

Diese Daten waren dem später narkoseführenden Arzt nicht bekannt. Grundsätzlich nahmen an der Studie nur Anästhesisten teil, die über eine ausreichend lange Erfahrung (insgesamt 25 Ärzte mit zumindest einem Jahr klinischer Erfahrung und über 500 durchgeführten endotrachealen Intubationen) verfügten. Diese benutzen Laryngoskope der Marke „Macintosh“ Größe 3 bzw. 4 je nach persönlicher Präferenz. Um einen optimalen Vergleich zur Studie von Khan et al. zu haben, wurden identische Definitionen und Abbildungen von Mallampati-Test in der Version von Samsoon and Young und ULBT verwendet.

Der zweite Fragebogen wurde vom Anästhesisten nach erfolgter Intubation ausgefüllt.

Die Beurteilung erfolgte ohne Wissen über den Ausgang der präoperativen Erhebung. Dem narkoseführenden Arzt stand aber natürlich das Ergebnis des routinemäßig in der Klinik erhobenen Intubationsstatus zur Verfügung, d.h. mindestens Informationen über die Mundöffnung und den Mallampati-Status.

Zentraler Bestandteil dabei war der Score nach Cormack and Lehane. Aber auch die Anzahl der erforderlichen Laryngoskopien und alternativer Techniken, evtl. erforderliche Führungsstäbe und weitere Parameter wurden erfasst.

Die Narkosen wurden nach dem lokal üblichen Standard mit Propofol (mittlere Dosis 2,3 mg/kg), Fentanyl (mittlere Dosis 3,0 µg/kg) und Rocuronium (mittlere Dosis 0,56 mg/kg), appliziert nach erfolgreichen Maskenbeatmung, durchgeführt. Die laryngoskopische Sicht wurde in der so genannten „Schnüffelposition“ ohne externe Kehlkopfmanipulation entsprechend der Klassifikation nach Cormack und Lehane beurteilt. Grad 3 und 4 gelten dabei als Hinweis auf eine schwierige Intubation im Gegensatz zu Grad 1 sowie 2.

Mit Hilfe dieser Daten, wobei Mallampati-Score, Cormack-Lehane Klassifikation und ULBT-Score eine zentrale Rolle spielen, wurden verschiedene statistische Kennzahlen berechnet, welche meist zur Beurteilung eines Scoring-Systems verwendet werden und in der Folge ausführlich Erläuterung finden.

2.3 Statistische Kennzahlen

Der κ - Koeffizient

Der κ - Koeffizient (5) ist ein Maß für die Reliabilität zwischen zwei Untersuchern („Interobserver-Reliability“), geht also der Frage nach, wie gut zwei unterschiedliche Personen einen Test gleich beurteilen. (Stufen zwei Untersucher z.B. alle x Patienten eines Tages als gleich schwierig zu intubieren ein?)

Allgemein ausgedrückt kommt der Zuverlässigkeit von Beobachtungen und Bewertungen in der medizinischen Forschung eine große Bedeutung zu. Häufig ist es von Interesse, die Übereinstimmung mehrerer Bewertungen ein und desselben Sachverhaltes zu untersuchen, um Fehlerquellen durch Variabilität der Messungen zu identifizieren und zu quantifizieren.

Dabei unterscheidet man grundsätzlich zwei verschiedene Fälle:

- Beurteilung durch unterschiedliche Bewerter („Interrater-Agreement“)
- wiederholte Beurteilung durch einen einzelnen Bewerter („Intrarater-Agreement“)

Beispiele hierfür sind die Befundung eines Röntgenbildes durch zwei verschiedene Radiologen oder durch einen Radiologen zu unterschiedlichen Zeitpunkten, bzw. die Durchführung eines diagnostischen Tests in unterschiedlichen Laboren oder eine wiederholte Testdurchführung in einem einzelnen Labor.

Die Untersuchung der Übereinstimmung gibt Aufschluss über Stabilität und Zuverlässigkeit der Diagnose bzw. des Testverfahrens.

Der κ - Koeffizient ist nun ein Maß die „Interobserver-Reliability“ oder „Interrater-Agreement“. Dabei ist jedoch auch zu beachten, dass ein gewisses Maß an Übereinstimmung auch dann zu erwarten ist, wenn die beiden Bewerter rein zufällig urteilen würden.

Der κ - Koeffizient ist definiert als:

$$\kappa = (\rho_o - \rho_e) / (1 - \rho_e)$$

Der Zähler ist die Differenz der Anteile von tatsächlich beobachteter und aufgrund von Zufall erwarteter Übereinstimmung, im Endeffekt der Anteil von Übereinstimmungen, der über den Zufall hinausgeht. Der Nenner dient aus mathematischen Gründen der Standardisierung.

Der maximal erreichbare Wert von ρ_o ist 1 (bei völliger Übereinstimmung), in diesem Fall ist $\kappa = 1$. Ein Wert von 0 bedeutet einen nicht mehr als zufallsbedingten Grad an Übereinstimmung. Negative Werte sind ebenso möglich und implizieren eine schlechtere Übereinstimmung als zufällig zu erwarten ist, was jedoch in der Praxis selten auftritt.

Folgende Richtwerte gelten zur Interpretation von κ :

Wert von κ	Stärke der Übereinstimmung
<0,20	schwach
0,21-0,40	leicht
0,41-0,60	mittelmäßig
0,61-0,80	gut
0,81-1,00	sehr gut

Beim Vorliegen mehrerer Kategorien (also nicht nur z.B. Einstufung in schwierige oder leichte Intubation) wird eine übereinstimmende Klassifikation automatisch schwieriger und der Wert von κ wird tendenziell kleiner.

Nähere Einzelheiten zu Modifikationen, Anwendungen und Eigenschaften des κ -Koeffizienten lassen sich in einer Reihe von Übersichtsarbeiten nachlesen (1, 11, 12, 15).

Area Under Receiver-Operating-Characteristic (ROC) Curve (AUC)

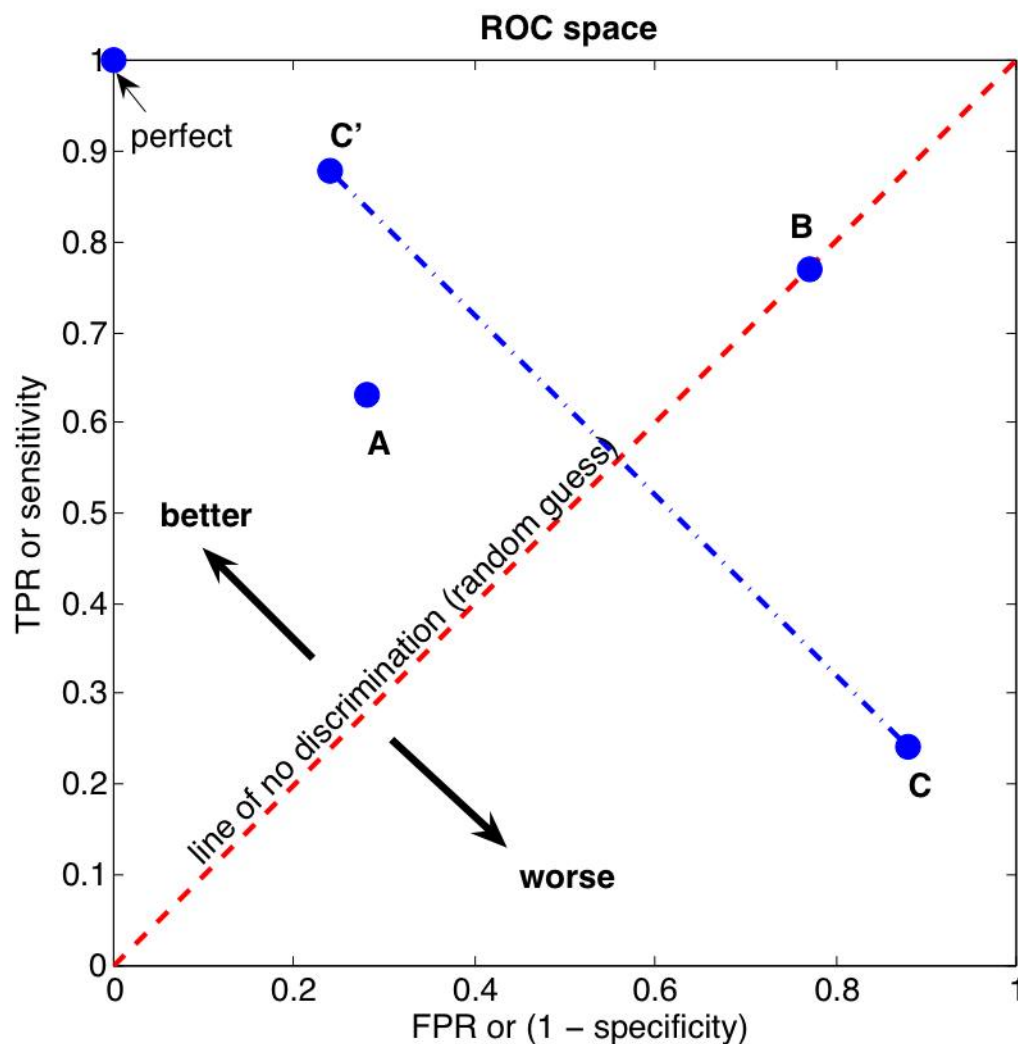
Der Flächeninhalt (AUC) unter der ROC-Kurve (6,17) wird auch als die wichtigste statistische Kennzahl bezeichnet, um zu beurteilen, ob ein Test eine klinische Relevanz hat oder nicht.

Diese Maßzahl (AUC) gibt im vorliegenden Fall die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein Patient praeoperativ seiner wirklichen Intubationsfähigkeit (einfache oder schwierige Intubation) nach eingestuft wird.

Allgemein gesagt ist die Berechnung der „Receiver-Operating-Characteristic-Curve“ eine Methode zur Bewertung und Optimierung von Analyse-Strategien. Sie stellt die Abhängigkeit der Effizienz von der Fehlerrate dar. Man ermittelt für jeden möglichen Grenzwert (in unserem Fall lediglich dichotom: einfache versus schwierige Intubation) die resultierenden relativen Häufigkeitsverteilungen und stellt die Vierfeldertafel zusammen:

Testergebnis:	Tatsächliche Intubationsfähigkeit:	
	Schwierig	leicht
Schwierige Intubation	Richtig-Positiv (RP)	Falsch-Positiv (FP)
Einfache Intubation	Falsch-Negativ (FN)	Richtig-Negativ (RN)

Weiterhin errechnet man die Falsch-Positiv-Rate ($FPR = FP / (FP + RN)$), also das Verhältnis von falsch-positiven zu allen tatsächlich negativen Ereignissen, sowie die Richtig-Positiv-Rate (englisch: TPR „True-Positive-Rate“) ($RPR = RP / (RP + FN)$), demnach das Verhältnis von richtig-positiven zu allen tatsächlich positiven Ereignissen, und trägt die Werte an x-Achse (FPR) sowie y-Achse (RPR) eines Koordinatensystems ab. Alternativ kann man 1-Spezifität für FPR und Sensitivität für RPR abtragen. Im vorliegenden Fall ergibt sich nur ein einziger Punkt, bei mehreren Merkmalen (Vorhersageergebnissen) eine ganze Kurve, die ROC-Kurve. Die Punkte (0,0) und (1,1) sind aus mathematischen Gründen immer Teil der Kurve.



Theoretisch könnte sich eine Winkelhalbierende zwischen x- und y-Achse ergeben: „Line of no Discrimination“ (random guess). Darauf läge Punkt (B).

Dann würde es sich bei einem angenommenen dichotomen Merkmal lediglich um die Ratewahrscheinlichkeit von 0,5 (Flächeninhalt unter der Winkelhalbierenden) wie beim Werfen einer Münze handeln. Punkte darunter zeigen eine schlechtere (C), Punkte darüber (A) eine bessere Wahrscheinlichkeit im Vergleich zum Ratevorgang an.

Die bestmögliche Vorhersagemethode würde den Punkt (0,1) ergeben, also eine Falsch-Positiv-Rate von 0 und eine Richtig-Positiv-Rate von 1.

Im vorliegenden Fall ergibt sich aufgrund des dichotomen Merkmales abgesehen von den festliegenden Punkten (0,0) sowie (1,1) lediglich ein einziger Punkt, aus denen dann eine „Kurve“ gebildet wird. In anderen Fällen ergibt sich eine etwas „rundere“ Kurve. Die Fläche darunter bezeichnet man als „Area-Under-Curve“ (AUC).

Ein Test mit einem AUC-Wert von 0,7 oder höher wird in der Regel als klinisch akzeptabel gewertet.

Likelihood Ratio

Eine weitere bei der Auswertung der Studie benutzte statistische Maßzahl ist das so genannte Wahrscheinlichkeits-Verhältnis (Likelihood Ratio, LR) (18). Dieses beschreibt, wie gut ein diagnostischer Test bei Personen mit einer bestimmten Erkrankung (oder in unserem Falle die schwierige Intubation als „Erkrankung“) im Vergleich zu Personen ohne diese Erkrankung ist. Ein guter Test sollte also bei möglichst vielen Personen mit der Erkrankung positiv ausfallen und nur bei möglichst wenigen positiv, die diese Erkrankung nicht haben.

Das Verhältnis des Anteils der Personen mit der Erkrankung, bei denen das Testergebnis positiv ausfällt (Sensitivität), zum Anteil der Personen ohne die Erkrankung, bei denen das Testergebnis positiv ausfällt, nennt man die positive Likelihood Ratio [PLR = Sensitivität : (1-Spezifität)]. Sie sollte möglichst hoch sein.

Andererseits sollte ein guter Test bei möglichst wenigen Personen, welche die Erkrankung haben, negativ sein, jedoch bei möglichst vielen negativ, welche die Erkrankung nicht haben. Das Verhältnis des Anteils der Personen, die die Erkrankung haben und bei denen das Testergebnis negativ ausfällt, zum Anteil der Personen ohne die Erkrankung, bei denen das Testergebnis negativ ausfällt, nennt man die negative Likelihood Ratio [NLR = (1-Sensitivität) : Spezifität].

Sie sollte möglichst niedrig sein. Die folgende Tabelle zeigt eine ungefähre Einteilung zur Beurteilung der Effizienz eines Tests nach PLR und NLR:

Positive Likelihood Ratio	Negative Likelihood Ratio	Test-Effizienz
> 10	< 0,1	sehr gut
5 - 10	0,1 - 0,2	gut
2 - 5	0,2 - 0,5	mäßig
1 - 2	0,5 - 1	schlecht

Weitere statistische Kennzahlen und Definitionen

Testergebnis	tatsächliche Intubationsfähigkeit		
	schwierig	leicht	
Schwierige Intubation	A (n=37)	B (n=73)	A+B
Einfache Intubation	C (n=94)	D (n=903)	C+D
	A+C	B+D	A+B+C+D

Richtig-Positiv: Eine schwierige Intubation, die korrekt als schwierig vorausgesagt wurde (A).

Falsch-Positiv: Eine leichte Intubation, die als schwierig vorausgesagt wurde (B).

Richtig-Negativ: Eine leichte Intubation, die als leicht vorausgesagt wurde (C).

Falsch-Negativ: Eine schwierige Intubation, die als leicht vorausgesagt wurde (D).

Sensitivität: Verhältnis von richtig vorhergesagten schwierigen Intubationen zu allen Intubationen, die wirklich schwierig waren ($A/A+C$).

Spezifität: Verhältnis von richtig vorausgesagten leichten Intubationen zu allen Intubationen, die wirklich leicht waren ($D/B+D$).

<i>Positiv praediktiver Wert:</i>	Verhältnis von richtig vorhergesagten schwierigen Intubationen zu allen als schwierig vorhergesagten Intubationen ($A/A+B$).
<i>Negativ praediktiver Wert:</i>	Verhältnis von richtig vorhergesagten leichten Intubationen zu allen als leicht vorhergesagten Intubationen ($D/C+D$).
<i>Testgenauigkeit:</i>	Verhältnis von allen richtig als schwierig oder einfach vorhergesagten Intubationen zu allen Intubationen ($A+D/A+B+C+D$).

2.4 Definition der Zielgrößen

Schwierige Laryngoskopie:

Eine schwierige Laryngoskopie liegt vor, wenn unter ansonsten optimalen Bedingungen (ausreichende Relaxierung, Kopf befindet sich in verbesserter Jackson-Position) der Kehlkopfeingang nicht direkt einsehbar ist (Klassifikation III oder IV nach Cormack und Lehane).

Schwierige Intubation:

Eine schwierige Intubation liegt vor, wenn unabhängig von der Sicht bei der Laryngoskopie mehr als zwei Anläufe bis zur erfolgreichen Intubation erforderlich werden, die Intubation insgesamt länger als 10 Minuten dauert oder durch einen zweiten Anästhesisten durchgeführt werden muss.

2.5 Ziel der Studie

Ziel der Untersuchung ist es, bestehende Vorhersagemodelle für die schwierige endotracheale Intubation miteinander zu vergleichen. Es soll derjenige Score identifiziert werden, der mit einem vertretbaren Aufwand die beste Vorhersage (gemessen an der jeweiligen Sensitivität und Spezifität sowie anderen statistischen Kennzahlen) ermöglicht.

Der Vergleich des Mallampati-Scores mit dem ULBT soll dabei im Mittelpunkt stehen.

Um eine Verallgemeinerung des Ergebnisses zu ermöglichen, sind insgesamt 1425 Patientendaten in die Erhebung eingegangen, die aus allen operativen Bereichen entstammen.

Die Studie lief über einen Zeitraum von etwa 18 Monaten.

3 Ergebnisse

Insgesamt wurden die Daten von 1425 Patienten erhoben. Davon mussten 162 (11%) ausgeschlossen werden, weil bei ihnen der ULBT aufgrund von fehlenden Zähnen nicht zu erheben war. Weitere 15 Patienten wurden aus verschiedensten Gründen ausgeschlossen, die dazu führten, dass bei ihnen entweder der Mallampati-Status (n=6) oder der ULBT (n=9) nicht in Erfahrung zu bringen war. Demnach konnte in insgesamt 12% der Fälle kein ULBT erhoben werden, beim Mallampati-Test fielen nur 0,4% der Patienten heraus.

Die Reliabilität zwischen zwei Untersuchern („Interobserver-Reliability“) war besser im Falle des ULBT. Hier betrug der κ - Koeffizient 0,79 im Gegensatz zum Mallampati-Score (0,59).

Weiterhin mussten 141 Patienten aus der Studie herausgenommen werden, da entweder keine endotracheale Intubation (n=33) durchgeführt wurde oder aber der Proband von einem Studenten bzw. einem Assistenzarzt mit weniger als einem Jahr klinischer Erfahrung intubiert wurde (n=108). Somit wurden letztendlich 1107 Patienten in die Studie aufgenommen.

Die folgende Übersicht zeigt die biometrischen Daten der Patienten, welche in die Studie aufgenommen wurden sowie die Erfahrung der Anästhesisten, welche die endotracheale Intubation durchführten:

<i>Cormack-Lehane – Grad (CL - Grad)</i>	Alle Patienten n = 1107	CL - Grad 1 & 2 = einf. Intubation n = 976 (88%)	CL - Grad 3 & 4 = schw. Intubation n = 131 (12%)
Männer [n= (%)]	658 (59)	566 (58)	85 (65)
Frauen [n= (%)]	449 (41)	410 (42)	46 (35)
Alter [Jahre]	61 (48/69)	61 (47/68)	63 (53/69)
Größe [cm]	172 (165/178)	171 (165/178)	173 (167/178)
Gewicht [kg]	80 (70/90)	79 (68/90)	82 (74/90)
BMI [kg·m ⁻²] (body mass index)	26.6 (24.0/29.7)	26.3 (23.9/29.4)	27.2 (24.6/30.5)
Erfahrung Anästhesist [Jahre]	6 (3/15)	6 (3/15)	4 (3/15)

Tabelle 1: Biometrische Patientendaten

Die meisten Patienten (n=685; 62%) zeigten beim ULBT Grad I, weitere 336 Patienten (30%) Grad II. Diese beiden Gruppen wurden zusammengefasst und eine einfache Intubation vermutet. Bei nur 86 Patienten ergab sich Grad III, was auf eine schwierige endotracheale Intubation schließen ließ.

Bei der erstmaligen Laryngoskopie ohne Hilfsmittel oder externen Druck auf den Kehlkopf zeigten 131 Patienten (12%) einen Cormack-Lehane-Grad von III oder IV. Von diesen Probanden mit einer schwierigen laryngoskopischen Einsicht konnten 57 Patienten erfolgreich beim ersten Versuch mit Hilfe eines externen Druckes auf den Larynx („BURP-Manöver“ (10)) intubiert werden. Bei weiteren 55 Patienten war eine konventionelle Intubation nach durchschnittlichen 2,5 Versuchen (Spanne 2-6) erfolgreich. Bei 19 Patienten mit einer schwierigen laryngoskopischen Sicht waren eine (bei 17 Patienten) oder mehrere (bei 2 Patienten) alternative Techniken zur erfolgreichen Intubation der Trachea notwendig. In den meisten dieser Fälle kam die Intubation mittels fiberoptischer Technik zur Anwendung. Bei 3 Patienten wurde ein Sättigungsabfall (SaO₂ unter 85%) registriert, in keinem Fall jedoch postoperative Morbidität oder Mortalität, die in irgendeinen Zusammenhang mit der schwierigen Intubation gebracht werden konnte.

Die statistischen Kennzahlen, welche die Vorhersagekraft der schwierigen Intubation mittels der beiden Modelle (Mallampati versus ULBT) beschreiben, sind in der folgenden Übersicht dargestellt:

Zum Vergleich sind die Originaldaten der Autoren des ULBT mit angegeben, um einen Vergleich zu ermöglichen.

	Richtig-Positiv	Falsch-Positiv	Richtig-Negativ	Falsch-Negativ	Genauigkeit	Sensitivität	Spezifität	Positiver Vorhersagewert	Negativer Vorhersagewert	Likelihood Ratio (positive test)	Odds-Ratio / Relative Risk	AUC of ROC-Curve
Upper-Lip-Bite-Test (vorliegende Studie)	37 (3.3%)	73 (6.6%)	903 (83.4%)	94 (8.5%)	84.9%	28.2%	92.5%	33.6%	90.6%	3.78	4.87 / 3.57	0.604
Upper-Lip-Bite-Test (Original-Studie Khan et al.)	13 (4.3%)	32 (10.7%)	251 (83.7%)	4 (1.3%)	88.0%	76.5%	88.7%	28.9%	98.4%	6.76 [†]	4.87 / 3.57	0.826 [†]
Mallampati-Test (vorliegende Studie)	92 (8.3%)	381 (34.4%)	595 (53.7%)	39 (3.5%)	62.1%	70.2%	61.0%	19.5%	93.8%	1.80	3.68 / 3.16	0.656
Mallampati-Test (Original-Studie Khan et al.)	14 (4.7%)	94 (31.3%)	189 (63.0%)	3 (1.0%)	67.7%	82.4%	66.8%	13.0%	98.4%	2.48 [†]	9.38 [†] / 8.30 [†]	0.746 [†]

Tabelle 2: Statistische Kennzahlen

In unserer Studie haben beide Scores (Mallampati und ULBT) eine schlechtere Voraussagekraft der schwierigen Intubation im Vergleich zur Untersuchung von Khan et al. (9). Der größte Unterschied zeigt sich in der beträchtlich niedrigeren Sensitivität des ULBT in unserer Studie. Diese beträgt lediglich 28% im Vergleich zu 77% bei Khan et al. (9).

Dies bedeutet letztendlich, dass viele Patienten, die eine schwierige Laryngoskopie zeigen, nicht durch den ULBT im Vorfeld identifiziert werden. Es ergibt sich demnach eine große Anzahl von Patienten mit einem falsch-negativen Test.

Für beide Tests war die Unterscheidungsfähigkeit („Discriminating Power“) niedriger als in der Studie von Kahn et al. (9) und erreicht keinen Wert, der für eine klinische Relevanz sprechen würde.

Die potentiell wichtigste statistische Maßzahl der Studie, der AUC-Wert ist für den ULBT niedriger ($AUC=0,6$) als für den Mallampati-Test ($AUC=0,66$).

4 Diskussion

4.1 Ergebnisse der ULBT-Studie

Eine unerwartet schwierige Intubation gehört zu den größten Problemen für die Anästhesisten. Jedoch sieht es so aus, als ob die Suche nach einem prädiktiven Test, der sowohl hinsichtlich Anwendbarkeit, Reliabilität und Unterscheidungsfähigkeit („Discriminating Power“) überzeugt, noch kein Ende gefunden hat.

Der ULBT scheint zunächst alle diese Qualitäten zu vereinen. Er ist innerhalb von Sekunden ohne Hilfsmittel als „Bedside-Test“ sehr einfach durchzuführen. Sowohl für den Untersucher als auch für den Probanden sind die Instruktionen zur Durchführung des Testes leicht zu verstehen und umzusetzen. Missverständnisse bezüglich der Anwendung dürften im Vergleich zum Mallampati-Test kaum auftreten, wo beispielsweise die Durchführung mit oder ohne Phonation möglich ist. Auch hinsichtlich der Interpretation des Tests, bei der lediglich die Unterscheidung zwischen nicht, teilweise oder vollständig bedecktem Lippenrot durch die untere Zahnreihe zu treffen ist, dürften kaum Probleme auftreten.

Weiterhin zeigt der ULBT eine höhere Reliabilität zwischen zwei Untersuchern (7,8) im Vergleich zu Mallampati (κ – Wert ULBT 0,79 gegen Mallampati 0,59).

In der Originalstudie von Khan et al. (9) errechnet sich eine höhere Testgenauigkeit des ULBT:

Bei Rekalkulationen der entsprechenden Daten kommt man auf einen AUC-Wert von 0,83 für den ULBT sowie 0,75 für den Mallampati-Test. Dabei ist die niedrige Fallzahl bei Khan et al. (9) zu erwähnen, welche nicht immer zu statistisch signifikanten Aussagen führt.

In der vorliegenden Studie wurde die Berechnung des AUC-Wertes als Maß für die Unterscheidungsfähigkeit eines prädiktiven Tests bevorzugt, da dieser von der Anzahl der aufgetretenen schwierigen Intubation unabhängig ist. Andere statistische Kennzahlen, welche die Genauigkeit eines Tests angeben, sind oft von der Inzidenz des Ereignisses, welches vorausgesagt werden soll, abhängig.

Folgendes Beispiel soll dies veranschaulichen:

Man stelle sich vor, ein bestimmtes Ereignis trete extrem selten auf. Dann ist die Vorhersage, dass es bei keinem Patienten auftritt, also die Testgenauigkeit (Verhältnis der korrekt vorausgesagten Patienten zu allen Patienten: siehe oben: $A+D/A+B+C+D$) fast 100%.

Nun stelle man sich aber zwei Patienten aus dieser Gesamtheit vor: einer gehört gerade zu den wenigen mit der Erkrankung, der andere ist einer von vielen ohne diese. Tätigt man nun die gleiche Aussage (das Ereignis tritt bei keinem Patienten auf) und berechnet den AUC-Wert, so kommt man lediglich auf die Ratewahrscheinlichkeit bei dichotomem Merkmal, also die Zahl 0,5.

Außerdem hilft das so genannte „Wahrscheinlichkeitsverhältnis für ein positives Testergebnis“ (Likelihood Ratio, LR+), um einen praediktiven Test zu beurteilen (2). Dieses Verhältnis gibt im vorliegenden Fall an, wie viel mal häufiger ein Patient mit einem positiven Testergebnis, im Vergleich zu einer Person, bei der eine einfache Intubation zu erwarten ist, schwer zu intubieren ist. In der Originalstudie von Khan et al. (9) kam man auf einen LR+-Wert von 6,8 für den ULBT und 2,5 für den Mallampati-Score. In der vorliegenden Erhebung kommt man lediglich auf Werte von 3,8 (ULBT) bzw. 1,8 (Mallampati).

Dies zeigt, dass durch die vorliegende Studie die relativ hohen Voraussagequalitäten des ULBT von Khan et al. (9) nicht nachvollzogen werden können. Wie Tabelle 2 zeigt, sind alle statistischen Maßzahlen, welche die Voraussagekraft des Testes angeben, denen der Originalstudie unterlegen.

Dies wird vor allem deutlich, wenn man sich folgendes vor Augen führt:

Der AUC-Wert (Wahrscheinlichkeit, mit der ein Patient präoperativ seiner korrekten Intubationsfähigkeit nach eingestuft wird) steigt bei Anwendung des ULBT gerade mal von der Ratewahrscheinlichkeit von 0,5 auf 0,6 an. Eine Verbesserung, die weit davon entfernt ist, klinische Relevanz zu erlangen!

Der LR+-Wert von lediglich 0,6 kommt durch die sehr niedrige Sensitivität ($RP/RP+FN$), welche sich wiederum vom hohen Prozentsatz falsch-negativer Testaussagen ableitet, für den ULBT (28,2%) in unserer Studie zustande. An dieser Stelle sei an die Formel erinnert:

$$LR+ = \text{Sensitivität} / (1 - \text{Spezifität})$$

(Der Nenner wird kleiner, das Verhältnis damit ebenso.)

Ein Hauptgrund für diesen Sachverhalt scheint das häufigere Vorkommen der schwierigen Intubation in unserer Erhebung zu sein. Dies könnte daran liegen, dass eine Menge Anästhesisten mit großen Unterschieden bei der klinischen Erfahrung an unserer Studie beteiligt waren. Man könnte nun vermuten, dass die hohe Anzahl falsch-negativer Aussagen dadurch zustande kommt, dass ein Patient zwar „richtig“ als einfach zu intubieren eingestuft wurde, bei der Intubation jedoch Schwierigkeiten auftraten, die bei einem erfahrenen Arzt vielleicht nicht aufgetreten wären.

In der Studie von Khan et al. (9) nahmen lediglich zwei erfahrene Anästhesisten teil, welche sich im letzten Jahr Ihrer klinischen Ausbildung befanden. Wir hingegen ließen alle Anästhesisten ab einem Jahr klinischer Erfahrung zu. Insgesamt nahmen 25 Ärzte mit anästhesiologischer Erfahrung von 1-35 Jahren an unserer Studie teil. Diese Heterogenität ist aus unserer Sicht kein Nachteil der Studie, im Gegenteil, sie spiegelt die tatsächlichen Verhältnisse wirklichkeitsnäher wieder. Denn was wir suchen, ist ein prädiktiver Test für den klinischen Alltag, und darunter sind eben viele Anästhesisten mit sehr unterschiedlicher Erfahrung zu finden.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass in Kliniken, wo aufgrund der Altersstruktur der Patienten viele Personen ohne Zähne operiert werden, der ULBT keine gute Möglichkeit zur Voraussage einer schwierigen Intubation darstellt. In unserer Studie mussten beispielsweise aufgrund dieses Problems 11% der 1425 Patienten ausgeschlossen werden. Die zahnlosen Patienten machen meist jedoch keine Probleme bei der Intubation, außer andere anatomischen Gegebenheiten wie z.B. Retrognathie erschweren diese.

Hier bleibt zu ergänzen, dass es mittlerweile eine Modifikation des ULBT gibt, den sogenannten „Upper-Lip-Catch-Test“ (ULCT), welcher die Stellung von Unterlippe nach deren Hinaufrollen im Verhältnis zur Oberlippe bei zahnlosen Patienten beurteilt.

Zusammenfassend muß man sagen, dass beide Tests, sowohl ULBT als auch Mallampati-Test, unserer Studie nach zumindest nicht als alleinige Screening-Tests für die Voraussage einer schwierigen Intubation von Nutzen sind.

4.2 Screening der schwierigen Intubation

Bei der Gesamtbetrachtung der Studien zum Thema „Voraussagesysteme der schwierigen Intubation“ einschließlich der vorliegenden kommt die Frage auf, ob generell ein solcher Test möglich oder überhaupt wünschenswert wäre.

Denn was bringt die Voraussage der Intubationsfähigkeit des Patienten?

Oft führt sie zu falsch-negativen Ergebnissen. Das bedeutet, der Anästhesist wiegt sich im schlimmsten Falle in falscher Sicherheit. Die Problematik mit allen denkbaren negativen Konsequenzen für den Patienten bis hin zum Tode im Falle einer unmöglichen Intubation ist viel zu ernst, um auch nur ein einziges Mal wegen einer potentiell einfachen Intubation „nachlässig“ zu werden.

Sollte das Screening der schwierigen Intubation überhaupt eine Konsequenz haben?

Keineswegs darf sich der Anästhesist auf die Tests verlassen, denn sonst könnte er bei potentiell einfacher Intubation wichtige Sicherheitsmaßnahmen unterlassen:

- sorgfältige Prüfung Maskenbeatmung vor Relaxierung und Intubation
- nichtärztliches Hilfspersonal an der Seite
- Bereitstellung Fiberoptik
- Tuben und Intubationsspatel verschiedener Größe vorbereitet
- Supervisorsystem durch Oberärzte
- Notkoniomieset bereitgestellt
- Möglichkeit der Notfallalarmierung
- Präoxygenierung und Denitrogenisierung

Insbesondere letzterer Aspekt ist für den praktisch tätigen Anästhesisten ein unverzichtbarer Sicherheitsfaktor. Eine suffiziente Präoxygenierung mit reinem Sauerstoff verlängert die Dauer von Apnoephase bis zum Auftreten einer Hypoxämie erheblich und sichert so die Intubationsphase. Dabei dient das nach ausreichendem Einwaschen des Sauerstoffs in der funktionellen Residualkapazität der Lungen enthaltene Gas als Sauerstoffreservoir. Es kann im Extrem eine Apnoephase von etwa 10 Minuten überbrückt werden.

Alle diese Aspekte muss man im Kopf haben, wenn man sich mit dem Screening der schwierigen Intubation beschäftigt.

Weiterhin sollte man allgemein alle statistischen Maßzahlen richtig interpretieren und daraus keine falschen Konsequenzen ziehen. Denn genau dies scheint ein generelles Problem von Screening-Tests zu sein, was im folgenden näher erläutert werden soll.

4.3 Screening am Beispiel der Mammographie

Man stelle sich eine beliebige Erkrankung vor, die in der Bevölkerung in etwa 1:1000 Fällen auftritt. Ein bestimmtes Screening erhöhe die Wahrscheinlichkeit, erkrankt zu sein, um das zehnfache. Jedoch beträgt dann die Möglichkeit, bei einem positiven Testergebnis, betroffen zu sein, gerade mal 1:100. Rechtfertigt dies die eventuellen Risiken eines Screenings und alle weiteren Nachteile?

Wie Statistiken falsche Eindrücke erzeugen können soll anhand eines weiteren, derzeit öffentlich sehr diskutierten Themas, des Mammographie-Screenings erläutert werden. Dabei handelt es sich um eine Röntgen-Reihenuntersuchung zur Früherkennung von Brustkrebs (16). Für Frauen zwischen 50 und 69 Jahren ist sie mittlerweile Bestandteil der gesetzlichen Früherkennung.

Die Screening-Mammographie findet ohne ärztlichen Kontakt statt (keine Untersuchung, kein Gespräch). Eingeladen werden Frauen im entsprechenden Alter, alle zwei Jahre kostenlos an der Reihenuntersuchung teilzunehmen.

Beim Mammographie-Screening werden, wie auch bei anderen Reihenuntersuchungen, keineswegs alle Krebserkrankungen gefunden, etwa 1-2 von 10 werden nicht erkannt. Und nicht alle positiven Befunde stellen sich bei den weiteren Untersuchungen tatsächlich als Krebserkrankung heraus, mindestens 4 von 5 sind Falsch-Positiv.

Frauen und viele Ärzte glauben naturgemäß an den Nutzen eines Screening, doch dieser ist umstritten: Sicherlich werden einige Frauen vor dem Tod an Brustkrebs bewahrt, aber der weitaus größte Teil der Screening-Teilnehmerinnen hat keinen Nutzen, sondern Nachteile, einige sogar Schäden von dieser Form der Früherkennung.

Es bedarf bei jeder Screening-Untersuchung, wie auch der zur Voraussage einer schwierigen Intubation, immer einer genauen Beschäftigung mit der Statistik, um den Patienten ordentlich aufklären zu können bzw. um als Arzt die richtigen Schlüsse daraus ziehen zu können.

Man stelle sich folgende Situation vor: Eine 50-jährige Patientin erhält bei einer Früherkennungs-Mammographie einen positiven Befund. Folgende Daten seien weiterhin bekannt:

- Prävalenz Brustkrebs 1%
- Sensitivität Mammographie 90%
- Spezifität Mammographie 90%

Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat die Patientin tatsächlich Brustkrebs?

Untersuchungen in den USA (16) zufolge, würden 95% der befragten Ärzte der Frau daraufhin eröffnen, dass sie mit 80%iger Wahrscheinlichkeit Brustkrebs habe.

Die Patientin hat aber nur mit einer Wahrscheinlichkeit von knapp 10% (positiver Vorhersagewert) tatsächlich Brustkrebs.

Dies zeigt, wie sehr Sensitivität und Spezifität bei niedriger Prävalenz der Erkrankung täuschen können. Der wichtigste Parameter für den schlechten Vorhersagewert von 10% ist die geringe Prävalenz: Haben wenige der untersuchten Frauen die gesuchte Krankheit, schlagen Mängel in der Testmethode stark auf den Vorhersagewert durch, da Fehler (Falsch-Positiv und Falsch-Negativ) in der Gruppe der Gesunden zahlenmäßig viel stärker ins Gewicht fallen als in der kleineren Gruppe der Erkrankten. Es kommt also bei den Screening-Tests auf die Prävalenz der Erkrankung, oder in unserem Falle die Häufigkeit der schwierigen Intubation, welche ebenso meist sehr niedrig anzusetzen ist, an.

Als weiteres Beispiel, so ergaben verschiedene Studien, müssen beim Mammographie-Screening 1000 Frauen zehn Jahre teilnehmen, um eine Frau zu retten:

Mortalität Brustkrebs unter 1000 Frauen über 10 Jahre mit Screening 4, ohne Screening 3.

Tatsächlich ist das eine Reduktion um 25%. Diese Information kann man aber auch anders darstellen:

Mammographie-Screening senkt die Brustkrebssterblichkeit um 0,1%-Punkte.

Beide Angaben sind dieselben: einmal in Relativ-Prozenten (1 von 4) und das zweite Mal in Prozent-Punkten (1 von 1000). Es kommt also auf die Darstellungsart an. Jedoch sollte man die zweite bevorzugen: Denn für eine normale Frau, die sich als eine unter 1000 Screening-Teilnehmerinnen sehen muss, wäre die absolute Senkung der Sterblichkeit von 0,1%-Punkten der relevante Wert.

Man kann also sagen:

Von 1000 Frauen mit Mammographie-Screening hat nur eine Frau einen Nutzen, 999 haben keinen Nutzen. Sie sterben trotz Screenings an Brustkrebs (3) oder auch ohne Screening nicht an Brustkrebs (996).

Man müsste denken: Die eine Frau, die gerettet werden kann ist es wert, einen solchen Aufwand zu betreiben. Wenn da nicht die negativen Aspekte wären: Beispielsweise haben im Zeitraum von 10 Jahren 25% der Frauen mit Mammographie-Screening mindestens einmal einen falsch-positiven Befund. Dies führt zu weiteren abklärenden Untersuchungen wie z.B. Biopsien, die wiederum ein Risiko für die Patientin darstellen. Weiterhin werden psychisch labile Personen in Angst versetzt bis der Verdacht ausgeräumt ist. Oder aber Krebserkrankungen werden behandelt, die keinerlei Einfluss auf das Überleben haben (Übertherapie):

Entweder weil Krebserkrankungen gefunden werden, die irrelevant sind, d.h. Tumoren, die so wenig aggressiv sind und sehr langsam wachsen, dass sie lebenslang unentdeckt blieben. Oder aber die Diagnose wird durch die frühe Erkennung nur vorverlegt, die Frau lebt nicht länger, nur länger als Krebspatientin.

Weiterhin schätzt man, dass von 10.000 Frauen, die sich über 10 Jahre screenen lassen, eine an strahlenbedingtem Brustkrebs verstirbt.

Die meisten dieser „Nebenwirkungen“ sind beim vorliegenden Intubationsscreening auszuklammern, denn kaum ein Patient wird Schaden von den beschriebenen Bedside-Tests und den daraus gezogenen Schlüssen nehmen.

Auf der anderen Seite sind die falsch-negativen Befunde zu nennen: die Frauen wiegen sich in falscher Sicherheit und beobachten ihren Körper möglicherweise weniger.

Letztendlich muss man die Kosten des Mammographie-Screenings und die Bindung von Ressourcen erwähnen.

Über alle diese Zusammenhänge sowie den wahrscheinlichen Irrtum, die Mammographie habe nur Nutzen für sie, muss die Patientin informiert werden, bevor sie sich für oder gegen ein Mammographie-Screening entscheidet. Es ist auch eine ethische Frage, wie vielen Frauen man all die Risiken zumutet, um einer Frau die Früherkennung ihres Brustkrebses zu ermöglichen. Der Frauenarzt, der die Patientin, ihr Angstprofil, ihre Lebenssituation und ihr sonstiges soziales Umfeld kennt, kann sie viel personenbezogener beraten als ein Radiologe, welcher in der Regel über keinerlei Erfahrung in der Kommunikation von Risiken sowie in der Therapie und deren langfristigen Folgen verfügt. Auch diesbezüglich stellt sich die Situation beim Intubationsscreening naturgemäß weit weniger kompliziert dar.

In Kenntnis der statistischen Zusammenhänge könnte auch versucht werden, vor allem die Frauen zu screenen, die wahrscheinlich einen größeren Nutzen, d.h. einen hohen positiven Vorhersagewert haben. Dies trifft z.B. auf Frauen mit zunehmendem Alter und mit familiärem Risiko zu. Es könnte beispielsweise auch sinnvoll sein, eine Patientin mit Angst vor einer Krebserkrankung durch eine unverdächtige Mammographie zu beruhigen.

Allen anderen Frauen sollte man nicht verschweigen, dass nur eine verschwindende Minderheit einen Nutzen, die überwiegende Mehrheit keinen Nutzen hat und ein nennenswerter Teil der Frauen unerwünschte Wirkungen eines Mammographie-Screenings in Kauf nehmen muss.

4.4 Fazit

Medizinische Tests bieten niemals absolute Sicherheit. Idealerweise sollte ein Test für eine bestimmte Eigenschaft oder Erkrankung bei allen „Kranken“ positiv und bei allen „Gesunden“ negativ ausfallen. In der Realität treten jedoch in der Regel zwei Hauptfehler auf: Vorliegende Erkrankungen werden übersehen und Gesunde erhalten positive Testergebnisse.

So sind medizinische Diagnosen, die auf Tests beruhen, immer mit einer gewissen Unsicherheit, die je nach Screening-Test variiert, behaftet.

Über die statistischen Zusammenhänge sollten sowohl Arzt als auch Patient immer bestens informiert sein. Nur dann kann über die Teilnahme an einem Screening vernünftig entschieden und die möglichen Risiken und Nachteile kalkuliert werden.

Nur eine individuelle Entscheidung ist in den meisten Fällen eine richtige.

Als „individuell“ kann man in der vorliegenden „Intubationsstudie“ die vorhandenen Ressourcen bezeichnen. Mental auf eine unerwartet schwierige Intubation sollte der Anästhesist immer vorbereitet sein. Jedoch wird es im klinischen Alltag kaum möglich sein, jeden Arbeitsplatz mit einer fiberoptischen Intubationsmöglichkeit zu versehen oder immer einen Facharzt im Raum zu haben. Dies wäre jedoch bei einer durch die Screening-Tests *wahrscheinlicher* gewordenen schwierigen Intubation möglich. Doch diese Ressourcen sollten jederzeit abziehen sein, wenn sie bei einer durch die Tests eher *unwahrscheinlicher* gewordenen, aber plötzlich doch schwierigen Intubation nötig sind, um Folgeschäden beim Patienten zu vermeiden.

Nur bei diesem bewussten Umgang mit Screening-Tests können sie hilfreiche Mittel im medizinischen Alltag sein, um Erkrankungen aufzuspüren, Risiko zu minimieren und letztendlich Schaden vom Patienten abzuwenden.

5 Zusammenfassung

Aus der Literatur ist bekannt, dass ein neuer „Bedside-Test“ zur Voraussage der schwierigen endotrachealen Intubation als Ersatz für den Mallampati-Test entwickelt wurde.

Dieser so genannte „Upper-Lip-Bite-Test“ (ULBT) beurteilt die Fähigkeit des Patienten, mit der unteren Zahnreihe die Oberlippe zu erreichen bzw. vollständig zu bedecken.

Es wird in der medizinischen Wissenschaft gefordert, dass ein solcher Screening-Test einer externen Evaluation unterzogen wird, bevor dieser im klinischen Alltag Akzeptanz findet.

Dies ist mit der vorliegenden Studie geschehen. Wir überprüften den ULBT im Hinblick auf Durchführbarkeit, Reliabilität zwischen zwei Untersuchern sowie Diskriminationsfähigkeit sowie weiteren statistischen Kennzahlen im Vergleich zum Mallampati-Score.

Insgesamt nahmen 1425 Patienten an der prospektiven Studie teil. Sowohl ULBT als auch Mallampati-Test wurden präoperativ vom Doktoranden erhoben, der nicht in die spätere Narkoseführung eingebunden war. Der Anästhesist beurteilte nach erfolgter Intubation diese mittels Cormack-Lehane-Klassifikation. Grad I und II wurde als „einfache Intubation“ im Gegensatz zu Grad III und IV („schwierige Intubation“) klassifiziert.

Der ULBT konnte in 12% der Patienten aus verschiedenen Gründen nicht angewendet werden (Mallampati-Score <1%). Jedoch ergab sich für den ULBT eine höhere Reliabilität zwischen zwei Untersuchern ($\kappa = 0,79$ versus Mallampati 0,59). Der für die Beurteilung der Studie wohl bedeutsamste Wert, die „Area Under Receiver-Operating-Characteristic (ROC) Curve“ (AUC), auch als Diskriminationsfähigkeit bezeichnet, ergab für den ULBT 0,60 und 0,66 für den Mallampati-Test. Beides sind Ergebnisse, die weit davon entfernt sind, für eine klinische Relevanz zu sprechen.

Jeder Screening-Test ist mit einer mehr oder minder großen Fehlerquote behaftet. Daraus sind die richtigen Schlüsse zu ziehen. Keinesfalls darf sich beispielsweise der Anästhesist im vorliegenden Fall in falscher Sicherheit wiegen, nur weil wahrscheinlich eine einfache endotracheale Intubation zu erwarten ist.

Auch bei anderen Screening-Tests wird eine Aufklärung über die statistischen Zusammenhänge und eine individuelle Anwendung gefordert. Nur dann kann ein Screening ein hilfreiches Mittel in der Medizin sein, um Krankheiten früh zu erkennen und Schaden vom Patienten abzuwenden.

Literaturverzeichnis

1. Byrt T, Bishop J, Carlin JB. Bias, prevalence and kappa. *Journal of Clinical Epidemiology* 1993;46:423-424.
2. Calder I. Useless ritual? *Anaesthesia* 2002;57:612.
3. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984;39:1105-11.
4. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin: Leitlinien Airway Management; 4. Auflage, 643-650.
5. Dtsch Med Wochenschr 2007;132:e65-e68
U. Grouven et al., Der Kappa-Koeffizient
6. Hanley JA, McNeil BJ. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982;143:29-36.
7. Hilditch WG, Kopka A, Crawford JM, Asbury AJ. Interobserver reliability between a nurse and anaesthetist of tests used for predicting difficult tracheal intubation. *Anaesthesia* 2004;59:881-4.
8. Karkouti K, Rose DK, Ferris LE, et al. Inter-observer reliability of ten tests used for predicting difficult intubation. *Can J Anaesth* 1996;43:554-9.
9. Khan ZH, Kashi A, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg* 2003;96:595-9.
10. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a "BURP". *Can J Anaesth* 1993;40:279-82.
11. Kraemer HC, Bloch AD. Kappa coefficients in epidemiology. An appraisal of a reappraisal. *J Clin Epidemiol* 1988;41:959-968.
12. Maclure M, Willett WC. Misinterpretation and misuse of the kappa coefficient. *Am J Epidemiol* 1987;126:161-169.
13. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-34.
14. Samsoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987;42:487-90.
15. Thompson WD, Walter SD. A reappraisal of the kappa coefficient. *J Clin Epidemiol* 1988;41:969-970.

16. www.brustkrebsinfo.de
17. www.en.wikipedia.org/wiki/Receiver_Operating_Characteristic
18. www.infomed.org/screen/epibox/epi40.html

Curriculum vitae

Thomas Cierpka

Persönliche Daten:

Name, Vorname: Cierpka, Thomas
Geburtsort: Marburg
Nationalität: deutsch
Konfession: evangelisch
Familienstand: ledig
Heimatanschrift: Marburger Weg 3
35288 Wohratal
Deutschland

Schulbildung:

1984-1988 Grundschule Wohra
1988-1990 Förderstufe Mittelpunktschule Wohratal
1990-1997 Alfred-Wegener-Schule Kirchhain
Abschluss: Allgemeine Hochschulreife

Zivildienst:

1997-1998 Mitarbeit als ausgebildeter Rettungssanitäter beim
DRK Rettungsdienst Mittelhessen GmbH in Marburg

Hochschulbildung:

1998-1999 Studium für das gymnasiale Lehramt mit den Fächern Mathematik
und Romanistik an der Philippsuniversität zu Marburg
10/1999-06/2006 Studium der Humanmedizin in Marburg
09/2001 Ärztliche Vorprüfung
04/2003 1. Staatsexamen
04/2005 2. Staatsexamen
04/2006 3. Staatsexamen

Famulaturen:

02-03/2002 Unfallchirurgie
St. Johannis-Spital Salzburg
08-09/2002 Anästhesie
Dr. Schweckendiek-Klinik Marburg
09-10/2002 Innere Medizin
Universitätsklinikum Freiburg
08-09/2004 Allgemeinmedizin
Praxis Dr. Werner Marburg

Praktisches Jahr:

04-08/2005 Innere Medizin
Universitätsklinikum Marburg
08-11/2005 Chirurgie
Kantonsspital Baden, Schweiz
11/2005-03/2006 Anästhesie
Universitätsklinikum Marburg

Ärztliche Tätigkeit:

10/2006-12/2007 Chirurgie "Evangelisches Krankenhaus Johannisstift"
Münster
seit 01/2008 Innere Medizin „Herz-Jesu-Krankenhaus“
Münster-Hiltrup

Dissertation:

2003-2009 Klinische Studie bei PD Dr. Leopold Eberhardt
Klinik für Anästhesie, Universitätsklinikum Marburg
Thema: „Voraussage der schwierigen Intubation mittels des
Upper-Lip-Bite-Testes im Vergleich zur Mallampati-
Klassifikation“

Nebentätigkeit:

1998-2006 Regelmässige Mitarbeit beim DRK Rettungsdienst
Mittelhessen GmbH in Marburg als Rettungssanitäter im
monatlichen Umfang von etwa 60 Stunden; Tätigkeit auf
allen Fahrzeugen der Notfallrettung inklusive NEF in
Marburg und auf der Nordseeinsel Langeoog

Verzeichnis der akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren Professoren bzw. Privat-Dozenten in Marburg:

Aumüller, Bayer, Czubayko, Daut, Dietrich, Feuser, Gerns, Görg, Grimm, Happle, Heeg, Herzum, Herz, Kann, Kern, Koolmann, Lammel, Löffler, Löffler, Maisch, Mandrek, Moll, Mutters, Müller, Neubauer, Ramaswamy, Renz, Richter, Röhm, Rothmund, Schäfer, Seitz, Wagner, Werner

Danksagung

Besonderer Dank gilt

Prof. Dr. med. Leopold Eberhart

für seine liebevolle Unterstützung als Doktorvater, insbesondere seine Menschlichkeit und seine allzeit bestehende Hilfsbereitschaft. E-Mails können kaum schneller beantwortet werden.

Allen ärztlichen Kollegen der Anästhesieabteilung der Uniklinik Marburg

die für meine Arbeit fleissig Erhebungsbögen ausgefüllt haben.

Den 1.000 Patienten des Uniklinikums Marburg

welche meine Fragen und Untersuchungen geduldig über sich ergehen liessen.

Meinen Eltern

für die finanzielle Unterstützung und vor allem die Geduld, die sie das ganze Studium hindurch für mich aufgebracht haben.

Meinem Freund Marcus Schäfer

für die Unterstützung beim Formatieren dieser Arbeit. Es war mir eine große Freude, mit ihm einen grandiosen 2:1 Sieg der deutschen Fußballnationalmannschaft im ausverkauften WM-Stadion Dortmund zu verfolgen.

Meinen Freunden

die mich auch während meiner 80-Stunden-Wochen als Assistenzarzt immer wieder daran erinnert haben, diese Arbeit zu vervollständigen.

Ehrenwörtliche Erklärung

Über die selbstständige Anfertigung der Dissertation

„Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel „Vorhersage der schwierigen Intubation mittels des Upper-Lip-Bite-Testes im Vergleich zur Mallampati-Klassifikation“ in der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin unter Leitung von Prof. Dr. med. H. Wulf mit Unterstützung von Prof. Dr. med. L. Eberhart ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe. Ich habe bisher an keinem in- oder ausländischen Medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.“

Marburg, den 14.11.2008

Thomas Cierpka

Anlagen

Patientenerfassungsbogen

Postoperativer Datenerfassungsbogen

Patientenbegleitbogen **3x falten** und mit einem **Patientenaufkleber** verschließen.
Bogen im Aufwachraum in Sammelbox legen.
Danke.

Bei Fragen: Leo Eberhart (142-69618)

Schwierige Maskenbeatmung?

	nein	ja
Güdel-tubus erforderlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SaO ₂ während Maskenbeatmung < 92%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
erhebliche Maskenundichtigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flush-Ventil > 2x betätigt und Frischgas >15 l/min	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
keinerlei Thoraxexkursionen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zwei Hände zum Maskehalten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Anästhesist erforderlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maskenbeatmung komplett unmöglich¹	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Schwierige Laryngoskopie / Intubation?

Vor Narkoseeinleitung erwartete Intubationsbedingungen:

Initial verwendete Spatelgröße _____

Zahl der erforderlichen Laryngoskopien _____

Zahl der erforderlichen Anästhesisten _____

Zahl alternativer Techniken² _____

Cormack-Grad (initial) _____

„leicht“

„schwierig“

≥ 3 externe Kehlkopfmanipulation (z.B. BURP) durchgeführt ?
dabei erzielte Sicht: _____

nein ☐ ja ☐

weiterhin ≥ 3 Andere Spatelgröße verwendet ?
dabei erzielte Sicht: _____

nein ☐ ja ☐

	nein	ja
SaO ₂ -Abfall < 85% bis Intubation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patient hustet oder bewegt sich bei Intubation .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mehr Narkosemittelbedarf als erwartet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Überdurchschnittliche Kraftanwendung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stimmritze geschlossen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Führungsstab erforderlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intubation insgesamt „traumatisch“	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kleineren Tubus gewählt als geplant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abschwellende Maßnahmen ergriffen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(z.B. Steroide)		

Zeit 1.Laryngoskopie
bis Tubus in situ ca. _____ min.

Tubusgröße: _____ ID

Magensonde: ☐ keine

_____ Ch

Propofol vor Intubation: _____ mg

☐ Esmeron

Relaxans ☐ Mivacron _____ mg

vor Intubation ☐ Nimbex

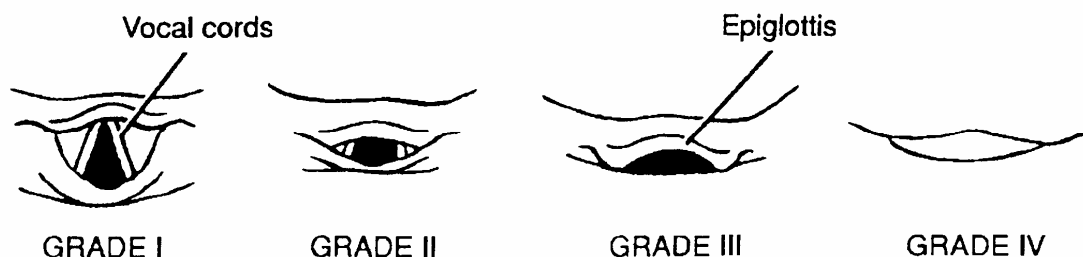
☐ Succinyl: _____ mg

Fentanyl/Ultiva vor Intubation: _____ mg / ml.h-1

RR vor Intubation: _____ mmHg

RR nach Intubation: _____ mmHg

Kommentare (ggf. Rückseite):



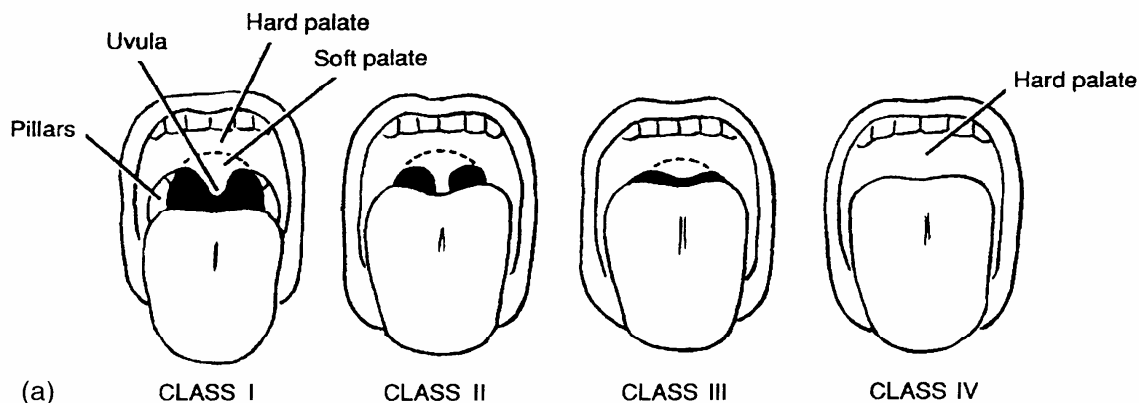
¹ Notwendigkeit eines sofortigen Intubationsversuchs oder LAMA etc.

² z.B. LAMA, Combitube, Fiberoptik etc. Bitte unter „Kommentar“ erläutern.

Postoperativer Datenerfassungsbogen: Name: _____ OP: _____

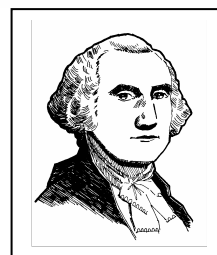
Geb.Datum: _____ OP-Datum: _____ Gewicht: _____ Größe: _____ Geschlecht: m w

Mallampati-Klassifikation: sitzend, Kopf rekliniert, Zunge draußen, ohne Phonation



Maximale Reklination: Grad _____
 Sterno-mentaler Abstand _____ cm
 Thyreo-mentaler Abstand _____ cm
 Mundöffnung _____ cm
 Länge der Mandibula (Angulus-Mentum) _____ cm
 Halsumfang (Höhe Kehlkopf) _____ cm
 Halslänge _____ cm

Bart:



	nein	ja	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
Mandibulaluxation möglich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
vorstehende Schneidezähne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
Retrognathie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Malform./Verbrennung Gesichts/Hals ..	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Akromegalie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
z.N. cervikale Spondylodese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Anamnese für schwierige Intubation ..	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Prayer-Sign	<input type="radio"/>	_____ cm		
Pat. schnarcht regelhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
langjähriger DM	<input type="radio"/>	_____ Jahre		
Tumoren des Halses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Zigaretten	<input type="radio"/>	_____ Zigaretten/die		

(fehlende Zähne ggf. nach Herausnahme einer
☐ Prothese einzeichnen – Sicht auf den Pat.)

	keine	leicht	mittel	stark	
Halsschmerzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wie lange _____
Heiserkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wie lange _____
Stimmveränderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wie lange _____
Schmerzen beim Schlucken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wie lange _____
Lippenverletzung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wo _____
Atembeschwerden bei Narkoseeinleitung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Erinnerung an intraoperative Ereignisse?	<input type="radio"/>				<input type="radio"/> bitte 142-69618 anpiepsen oder Tel. 953403